



L'INDUSTRIE DES FRUITS ET LÉGUMES - SÉRIE

23 mai 2022

Session 3 - Innovations technologiques pour le contrôle de la qualité des fruits et légumes



FRUIT AND VEGETABLES SCHEME





Numérisation de la chaîne d'approvisionnement des fruits et légumes

Ph. D. Alexandru Luca
Professeur adjoint
Département des sciences alimentaires
Université d'Aarhus, Danemark
luca@food.au.dk



Co-funded by the
European Union



Déchets alimentaires



45%

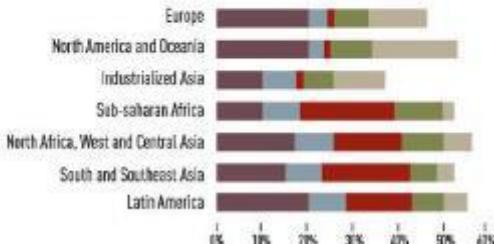
FRUIT & VEGETABLES FOOD LOSSES

Along with roots and tubers, fruit and vegetables have the highest wastage rates of any food products; almost half of all the fruit and vegetables produced are wasted.



3.7 trillion apples

- Agriculture ■ Distribution
- Post-harvest ■ Consumption
- Processing



45%

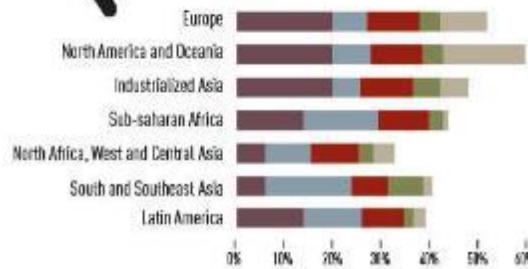
ROOTS & TUBERS FOOD LOSSES

In North America & Oceania alone, 5 814 000 tonnes of roots and tubers are wasted at the consumption stage alone.



This equates to just over 1 billion bags of potatoes.

- Agriculture ■ Distribution
- Post-harvest ■ Consumption
- Processing



Source : FAO 2012

Contrôle de la durée de conservation : défis

Premier entré,
premier sorti
(FIFO)

Premier expiré,
premier sorti
(FEFO)



Comment déterminer la durée de conservation des fruits et légumes frais ?

Jumeaux numériques

- Autres noms : ombre/miroir numérique, avatar/phantôme virtuel, ou prototype virtuel synchronisé.
- Définition (selon Defraeye et al., 2021) :
 - Représentation numérique d'un produit réel
 - Contient des informations sur les propriétés et les composants géométriques
 - Simule avec précision tous les processus et réactions pertinents tout au long du cycle de vie du produit.
 - Utilise comme intrant des données réelles provenant de capteurs (de préférence en continu et en temps réel).

Accès libre !



The screenshot shows the journal's header with the title 'Trends in Food Science & Technology' and the volume information 'Volume 103 (2021) 245–258'. Below the header, there is a large image of a tree. The main article title is 'Digital twins are coming: Will we need them in supply chains of fresh horticultural produce?' by Thijis Defraeye, Chandrima Shrivastava, Teri Berry, Pieter Verbouwen, Daniel Otwuode, Sreaina Schudel, Andreas Bühlmann, Paul Cronje, René M. Rossi. The journal homepage is listed as www.elsevier.com/locate/tifs.

Digital twins are coming: Will we need them in supply chains of fresh horticultural produce?

Thijis Defraeye ^{a,*}, Chandrima Shrivastava ^{a,b}, Teri Berry ^c, Pieter Verbouwen ^d, Daniel Otwuode ^b, Sreaina Schudel ^{a,c}, Andreas Bühlmann ^e, Paul Cronje ^c, René M. Rossi ^a

^a Dept. of Food Science and Technology, College of Materials Science and Technology, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China

^b University of Lethbridge, Okanagan School of Cellular and Molecular Sciences, Okanagan 4R, 2012 University Drive, Okanagan, BC V1V 1V7, Canada

^c Dept. of Research Innovation, Department of Chemical Sciences, Institute of Technology, Dublin 15, Dublin, Ireland

^d Institute of Food Engineering, Department of Biological and Chemical Engineering, University of Twente, Enschede, The Netherlands

^e University, Biotechnology, Environmental and Physiological Processes, Institute for Applied Microbiology, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:
Digital twin
Horticultural
Product
Quality
Monitoring
Data-driven

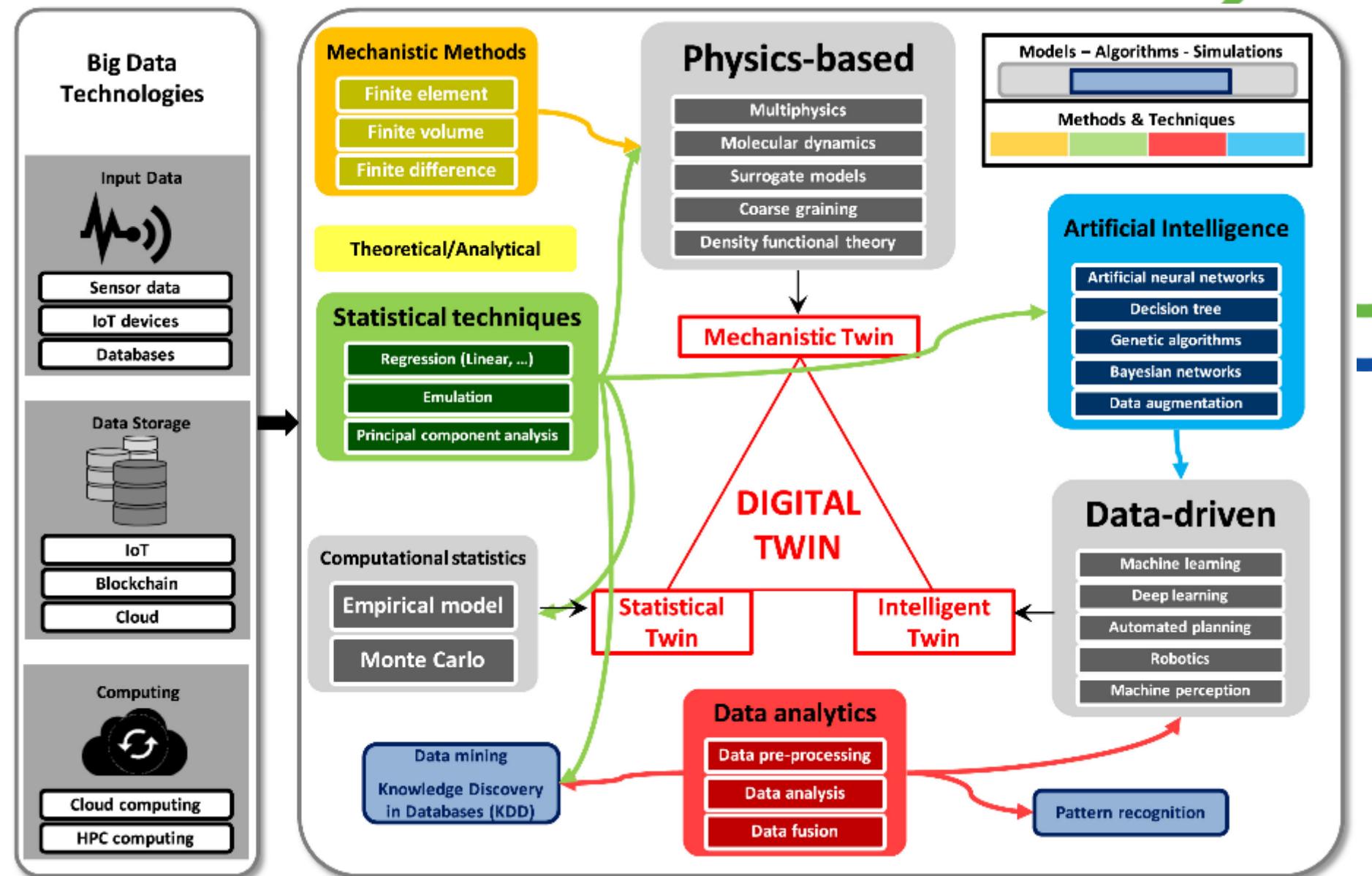
ABSTRACT

Background: Digital twins have advanced fast in various industries, but are less emerging in horticultural supply chains. A digital twin is a virtual representation of a real product, such as fresh horticultural produce. This twin is linked to the real world product by sensors supplying data of the environmental conditions around the target fruit or vegetable. **Method:** Data-driven digital twin quantity how easier lens of fresh horticultural produce control by grouping sensors in the area. **Conclusion:** Digital twin needs an integrated target lens of the underlying physical, biological, technological and physiological processes, enabling us explore a new way of quality loss control.

Scope and approach: We identify what the key advantages are of digital twins and how the supply chain of fresh horticultural produce can benefit from them in the future.

Source: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.025>

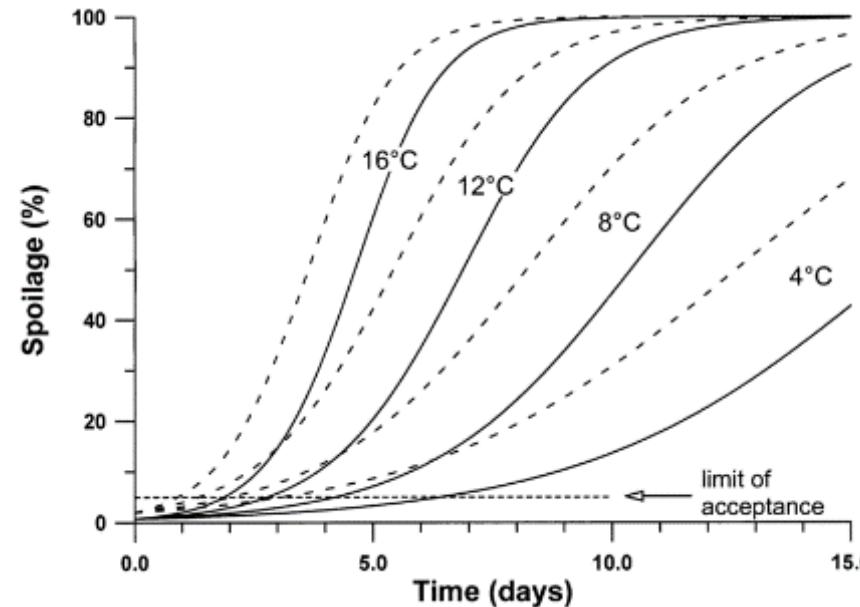
Jumeaux numériques



Sources:
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.025>

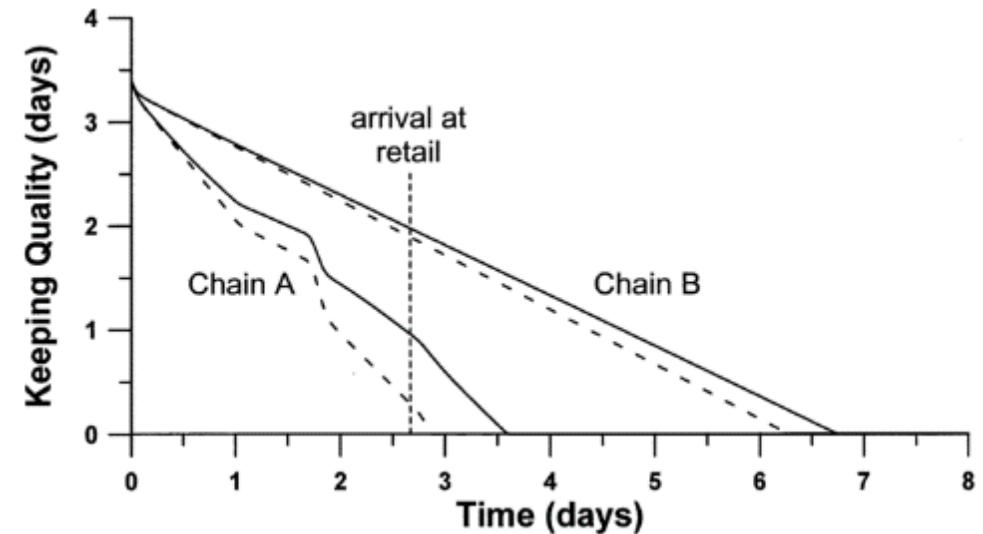
Modèle générique de durée de vie

- Simple
- Générique
- Aspects qualitatifs multiples
- Limites de qualité
- Facteurs multiples



$$k_i = k_{i,\text{ref}} e^{\frac{Ea,i}{R} \left(\frac{1}{T_{\text{ref}}} - \frac{1}{T} \right)}$$

Hertog et al. 1999-2014



A propos du projet DigiFresh

- Projet d'innovation EIT-FOOD
- Période 1 avril 2021 - 31 décembre 2022
- Quatre partenaires, un coordinateur de l'UA
- Cofinancé par EIT-FOOD/Union européenne
- S'appuie sur les compétences du monde universitaire et de l'industrie en matière de stockage après récolte, d'évaluation de la qualité, de modélisation de la durée de conservation, de numérisation, de réduction des déchets alimentaires, de communication et de diffusion.



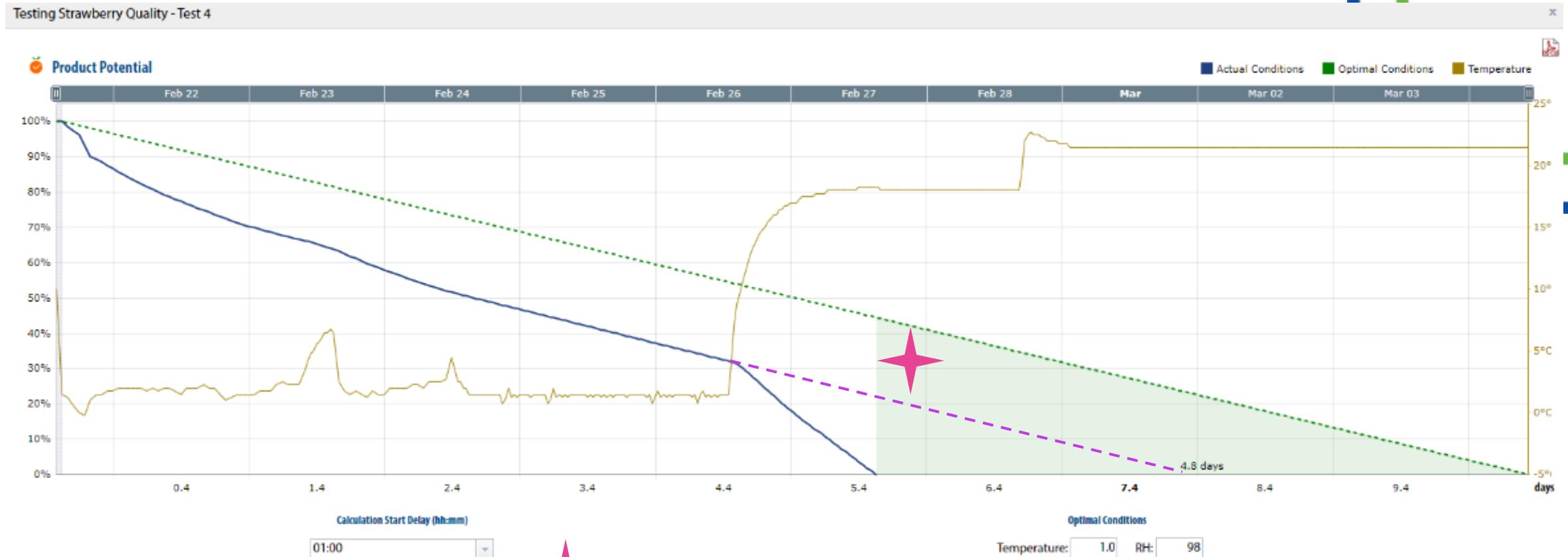
L'ambition de DigiFresh

"... intégrer la technologie des capteurs commerciaux existants et la surveillance en temps réel (T/RH) avec des jumeaux numériques intelligents,

.....

pour traduire les conditions de stockage dans la chaîne d'approvisionnement en durée de vie restante".

Résultats du projet DigiFresh



★ Perte de qualité due à la pourriture le 27-Feb à 22:00 (7 h en dessous des prévisions)



AARHUS UNIVERSITY



BIOAZUL

WATER • ENERGY • ENVIRONMENT

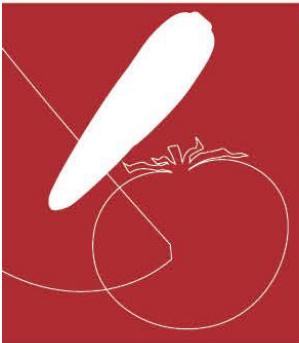


KU LEUVEN

Xsense[®]
Intelligent Cold Chain Monitoring



Co-funded by the
European Union



L'INDUSTRIE DES FRUITS ET LÉGUMES - SÉRIE



La série sur l'Industrie des Fruits et Légumes de l'OCDE-COLEACP se concentre sur les conditions d'accès au marché et les opportunités pour le secteur des fruits et légumes, en particulier pour les producteurs et exportateurs de fruits et légumes des pays ACP. Cette activité est soutenue par le programme Fit For Market SPS, mis en œuvre par le COLEACP dans le cadre de la coopération au développement entre l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) et l'Union européenne.

Merci



FRUIT AND VEGETABLES SCHEME

